

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-165552

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

F25D 21/08

F25D 23/00

F25D 29/00

(21)Application number : 11-348709

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 08.12.1999

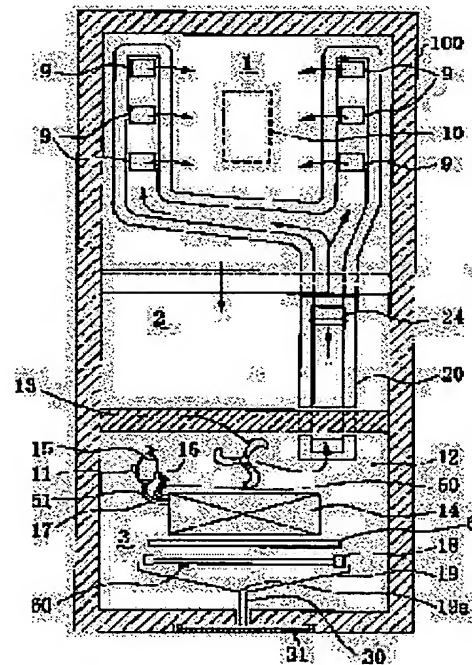
(72)Inventor : SAKUMOTO NOBUTAKE  
MARUYAMA HITOSHI

## (54) REFRIGERATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the damage of a refrigerator body with a defrosting heater as an ignition source even by leaking a combustible refrigerant into the body by controlling a temperature so that the temperature of the heater may not become higher than the ignition point of the refrigerant in a refrigerator using the refrigerant and possibly damaging the body due to the fact that the heater used to defrost a frost layer adhered to a cooler becomes the ignition source when the refrigerant leaks to the body.

**SOLUTION:** The temperature of the defrosting heater 18 installed to melt a frost layer adhered to the cooler 14 at the lower part of the cooler 14 is sensed by a temperature detecting means 60. The temperature is controlled so that, when the temperature of the heater 14 is higher than the ignition point of the combustible refrigerant, the heater 18 is deenergized, while when the temperature is lower than the point, the heater 18 is energized. Thus, the temperature is controlled so that the temperature may not become higher than the point of the refrigerant.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-165552

(P2001-165552A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

F 2 5 D 21/08

F 2 5 D 21/08

A 3 L 0 4 5

23/00

3 0 1

23/00

3 0 1 Z 3 L 0 4 6

29/00

29/00

A

Z

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平11-348709

(22) 出願日

平成11年12月8日 (1999.12.8)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 作本 展威

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 丸山 等

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外2名)

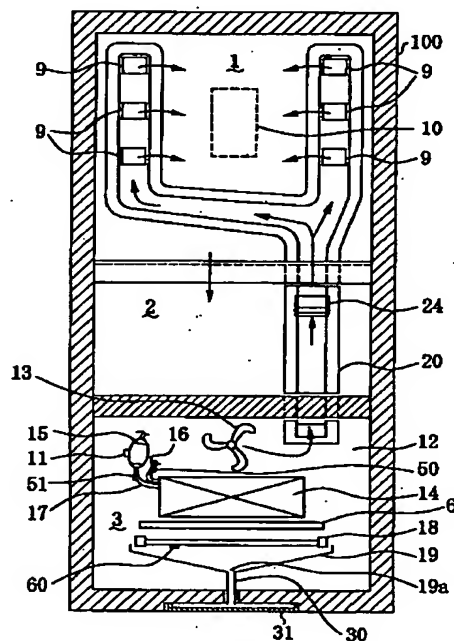
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】 可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、万一冷蔵庫本体内に可燃性冷媒が漏洩した場合、冷却器に付着した霜層を除霜する為に用いる除霜用ヒータが着火源となり冷蔵庫本体が損傷する可能性があった。この発明の目的は、除霜用ヒータの温度を可燃性冷媒の着火点よりも高くならないように温度制御を行うことにより、万一冷蔵庫本体内に可燃性冷媒が漏洩しても、除霜用ヒータが着火源となり冷蔵庫本体が損傷するのを防止することである。

【解決手段】 冷却器14の下部に冷却器14に付着した霜層を溶かすために設置された除霜用ヒータ18の温度を温度検出手段60により検知し、除霜用ヒータ14の温度が可燃性冷媒の着火点よりも高ければ除霜用ヒータ18への通電を止め、低ければ除霜用ヒータ18への通電を行うように温度制御を行うことによって、可燃性冷媒の着火点よりも高くならないようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内に設置され前記冷蔵庫本体内部を循環する冷気を冷却する冷却器と、前記冷却器近傍に設けられ前記冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、前記霜取ヒータの温度を検知する温度検知手段と、前記温度検知手段により検知した前記霜取ヒータの温度を制御する温度制御手段と、を備え、前記温度制御手段により前記霜取ヒータの温度が前記可燃性冷媒の着火点より高くないように温度制御するようにしたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】 霜取ヒータの温度を制御する温度制御手段を、前記霜取ヒータへの電力量を制御するようにしたものであることを特徴とする請求項 1 記載の冷蔵庫。

【請求項 3】 霜取ヒータの温度を制御する温度制御手段は、前記霜取ヒータへの通電を停止するようにしたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の冷蔵庫。

【請求項 4】 可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内に設置され前記冷蔵庫本体内部を循環する冷気を冷却する冷却器と、前記冷却器近傍に設けられ前記冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、前記霜取ヒータの温度を検知する温度検知手段と、前記温度検知手段により検知した前記霜取ヒータの温度が高い方の第一の設定温度になると霜取ヒータへの通電を OFF する通電 OFF 手段と、前記温度検知手段により検知した前記霜取ヒータの温度が低い方の第二の設定温度になると霜取ヒータへの通電を ON する通電 ON 手段と、を備え、前記霜取ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点よりも高くないように前記第一の設定温度と前記第二の設定温度の範囲内で前記通電 OFF 手段と前記通電 ON 手段によって前記霜取ヒータの温度制御を行うようにしたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 5】 通電 ON 手段と通電 OFF 手段を 1 つの接点で行うようにしたことを特徴とする請求項 4 に記載の冷蔵庫。

【請求項 6】 可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内に設置され前記冷蔵庫本体内部を循環する冷気を冷却する冷却器と、前記冷却器近傍に設けられ前記冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、を備え、前記霜取ヒータは温度により抵抗値が可変し通電される電流を変化させる可変抵抗ヒータであり、前記霜取ヒータの温度が設定温度になると抵抗値を急激に大きくして通電される電流を低減させ前記霜取ヒータの温度が前記設定温度より高くないようにしたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 7】 霜取ヒータの温度が設定温度以上にならないように制御する温度制御手段を備え、制御温度の異なる前記温度制御手段を少なくとも 2 つ以上設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のうちの 1 項に記載

の冷蔵庫。

【請求項 8】 可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内に設置され前記冷蔵庫本体内部を循環する冷気を冷却する冷却器と、前記冷却器近傍に設けられ前記冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、前記霜取ヒータの温度を検知する温度検知手段と、を備え、前記温度検知手段により検知した前記霜取ヒータの温度が前記可燃性冷媒の着火点より高くなった場合に冷蔵庫外へ通報または表示するようにしたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 9】 冷蔵庫本体内に設けられ冷媒漏れを検出する漏れ検出手段を備え、前記漏れ検出手段により冷媒漏れを検出した場合に前記霜取ヒータへの通電を停止させることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のうちの 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 10】 温度検出手段よりの温度情報を受け取り異常温度かどうかを判定する判定手段と、上記判定手段より異常温度であることを識別する識別信号を受け取り通信手段に上記識別信号を送信するためのインターフェイスと、を備え、前記判定手段により異常温度であると判定した場合には、冷蔵庫外へ通報する、または冷蔵庫外から冷蔵庫の運転状態を制御するようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のうちの 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 11】 可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内に設けられ冷媒漏れを検出する漏れ検出手段と、冷蔵庫本体内部に設置され前記冷蔵庫本体内部を循環する冷気を冷却する冷却器と、前記冷却器近傍に設けられ前記冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、を備え、前記漏れ検出手段により冷媒漏れを検出した場合に前記霜取ヒータへの通電を停止させることを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 12】 漏れ検出手段により冷媒漏れを検出した場合に冷蔵庫外に通報または表示するようにしたことを特徴とする請求項 11 に記載の冷蔵庫。

【請求項 13】 漏れ検出手段よりの漏れ情報を受け取り冷媒漏れかどうかを判定する判定手段と、上記判定手段より冷媒漏れであることを識別する識別信号を通信手段に上記識別信号を送信するためのインターフェイスと、を備え、前記漏れ検出手段により冷媒漏れであると判断した場合には、冷蔵庫外へ通報するようにしたことを特徴とする請求項 12 に記載の冷蔵庫。

【請求項 14】 電話回線または電灯線または無線などの通信手段によって冷蔵庫外のサービスセンタや携帯電話へ通報するようにしたことを特徴とする請求項 10 または請求項 13 に記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オゾン層破壊や地球温暖化等の地球環境に対する影響の少ない可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において冷却器に付着した霜の除霜に用

いる霜取ヒータの温度制御に係わるものである。

#### 【0002】

【従来の技術】現在、冷蔵庫の冷媒にはフロン系冷媒が用いられており、この種の冷凍装置としては、実開昭56-168785公報に示されているように霜取ヒータの加熱による蒸発器の異常高温を防止する例が開示されている。

【0003】また、図7は特開平11-159942号公報や特願平11-10396号公報に開示されている従来のフロン系冷媒を用いた冷蔵庫の正面から見た風路構成図、図8は従来のフロン系冷媒を用いた冷蔵庫の側断面図である。図において、100は冷蔵庫本体、1は冷蔵室、2は野菜室、3は冷凍室、14は冷蔵庫本体100内の冷却器室12内に設けられ冷蔵庫本体100内を循環する冷気を冷却する冷却器である。18は冷却器14の下方に設けられ冷却器14に着霜した霜を除去する霜取ヒータ、6は除霜された水や霜が直接霜取ヒータ18に落ちて接触し蒸発音がしないように冷却器14と霜取ヒータ18との間に設けられたヒータルーフ、19は底部に排水口19aを有し、霜取ヒータ18の下方に設けられて除霜水を受け流す凹状の桶、30は桶19の排水口19aに接続され、桶19から流れた除霜水を冷蔵庫本体100の底部に設けた蒸発皿31に排水する配水管である。

【0004】なお、この配水管30の先端開口部は、蒸発皿31との間に若干の間隔を設けて取り付けられており、直接外気に触れている。13は冷蔵庫本体100内に設けられ冷気を循環させる庫内送風機、7は冷却器カバー8内に設けられた温度ヒューズ、111は冷却器14に設けられ冷却器14の除霜終了温度を検知するサーミスター、25は圧縮機である。

【0005】このような構成の冷蔵庫において、冷蔵庫を運転すると庫内送風機13によって冷蔵庫本体100内の冷気が冷却器14を通過して冷却される際、冷気中に含まれる水分が冷却器14の表面に付着し霜層を形成する。この霜層により冷却器14の熱抵抗および風路抵抗が増加し熱交換能力が低下するため冷却器14の表面に付着した霜層を霜取ヒータ18により除霜する。霜取ヒータ18の通電の制御は、圧縮機25の運転時間をマイコン内のタイマーにより積算し、所定運転時間に達すると圧縮機25および庫内送風機13の運転を停止させ、霜取ヒータ18を通電加熱する。霜取ヒータ18の温度制御としては、冷却器14の温度が所定温度（例えば10℃）に達すると冷却器14の温度をサーミスター111により検知し霜取ヒータ18への通電を止め除霜を終了する。

【0006】また、冷却器カバー8内の冷却器14近傍には、除霜終了を判定する冷却器14の温度（たとえば10℃）よりも充分高い温度（例えば70℃）で作動する温度ヒューズ7が設けられている。これは、万一サー

ミスター111の動作不良や除霜用制御機器の故障による霜取ヒータ18の異常過熱が生じた場合に温度ヒューズ7が溶断することにより霜取ヒータ18への通電を停止させ異常高温となるのを防止し、冷蔵庫本体100内での発火、発煙等が生じ冷蔵庫本体100が損傷するのを防止している。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のフロン系冷媒を用いた冷蔵庫の除霜の温度制御は以上のように行われているため、冷却器14の異常温度上昇は防止できるが、霜取ヒータ18の温度を検知していないので霜取ヒータ18が異常温度まで上昇するのを防止していなかった。また、可燃性冷媒を用いた場合、冷媒の着火点よりも霜取ヒータ18の温度が上昇しないような制御を行っていないので、万一冷蔵庫本体100内へ可燃性冷媒が漏洩した場合に霜取ヒータ18の温度が冷媒の着火点より高くなった場合に、霜取ヒータが着火源となり冷蔵庫本体100が故障する恐れがあった。

【0008】この発明は上述のような課題を解決する為になされたもので、霜取ヒータの温度を可燃性冷媒の着火点よりも高くないように温度制御または停止させることにより冷蔵庫本体内に漏洩した可燃性冷媒の着火による冷蔵庫本体が損傷するのを防止するものである。また、霜取りヒータが異常の場合には外部のサービスセンタまたは携帯電話などへ通報して即座にサービスが受けられるとともに外出地でも冷蔵庫の異常が把握できるようにするものである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】この発明の第1の発明に係わる冷蔵庫は、可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内に設置され冷蔵庫本体内を循環する冷気を冷却する冷却器と、冷却器近傍に設けられ冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、霜取ヒータの温度を検知する温度検知手段と、温度検知手段により検知した霜取ヒータの温度を制御する温度制御手段と、を備え、温度制御手段により霜取ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点より高くないように温度制御するようにしたものである。

【0010】この発明の第2の発明に係わる冷蔵庫は、霜取ヒータの温度を制御する温度制御手段を、霜取ヒータへの電力量を制御するようにしたものである。

【0011】この発明の第3の発明に係わる冷蔵庫は、霜取ヒータの温度を制御する温度制御手段は、霜取ヒータへの通電を停止するようにしたものである。

【0012】この発明の第4の発明に係わる冷蔵庫は、可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内に設置され前記冷蔵庫本体内を循環する冷気を冷却する冷却器と、冷却器近傍に設けられ冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、霜取ヒータの温度を検知する温度検知手段と、温度検知手段により検知した霜取ヒータの温度

が高い方の第一の設定温度になると霜取ヒータへの通電をOFFする通電OFF手段と、温度検知手段により検知した霜取ヒータの温度が低い方の第二の設定温度になると霜取ヒータへの通電をONする通電ON手段と、を備え、霜取ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点よりも高くなならないように第一の設定温度と第二の設定温度の範囲内で通電OFF手段と通電ON手段によって霜取ヒータの温度制御を行うようにしたものである。

【0013】この発明の第5の発明に係わる冷蔵庫は、通電ON手段と通電OFF手段を1つの接点で行うようにしたものである。

【0014】この発明の第6の発明に係わる冷蔵庫は、可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内に設置され冷蔵庫本体内を循環する冷気を冷却する冷却器と、冷却器近傍に設けられ冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、を備え、霜取ヒータは温度により抵抗値が可変し通電される電流を変化させる可変抵抗ヒータであり、霜取ヒータの温度が設定温度になると抵抗値を急激に大きくして通電される電流を低減させ霜取ヒータの温度が設定温度より高くなならないようにしたものである。

【0015】この発明の第7の発明に係わる冷蔵庫は、霜取ヒータの温度が設定温度以上にならないように制御する温度制御手段を備え、制御温度の異なる温度制御手段を少なくとも2つ以上設けたものである。

【0016】この発明の第8の発明に係わる冷蔵庫は、可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内に設置され冷蔵庫本体内を循環する冷気を冷却する冷却器と、冷却器近傍に設けられ冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、霜取ヒータの温度を検知する温度検知手段と、を備え、温度検知手段により検知した霜取ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点より高くなった場合に冷蔵庫外へ通報または表示するようにしたものである。

【0017】この発明の第9の発明に係わる冷蔵庫は、冷蔵庫本体内に設けられ冷媒漏れを検出する漏れ検出手段を備え、漏れ検出手段により冷媒漏れを検出した場合に霜取ヒータへの通電を停止させるようにしたものである。

【0018】この発明の第10の発明に係わる冷蔵庫は、温度検出手段よりの温度情報を受け取り異常温度かどうかを判定する判定手段と、判定手段より異常温度であることを識別する識別信号を受け取り通信手段に識別信号を送信するためのインターフェイスと、を備え、判定手段により異常温度であると判定した場合には、冷蔵庫外へ通報するようにしたものである。

【0019】この発明の第11の発明に係わる冷蔵庫は、可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内に設けられ冷媒漏れを検出する漏れ検出手段と、冷蔵庫本体内に設置され冷蔵庫本体内を循環する冷気を冷却する冷却器と、冷却器近傍に設けられ冷却器に着霜した霜

を溶かす霜取ヒータと、を備え、漏れ検出手段により冷媒漏れを検出した場合に霜取ヒータを停止させるようにしたものである。

【0020】この発明の第12の発明に係わる冷蔵庫は、漏れ検出手段により冷媒漏れを検出した場合に冷蔵庫外に通報または表示するようにしたものである。

【0021】この発明の第13の発明に係わる冷蔵庫は、漏れ検出手段よりの漏れ情報を受け取り冷媒漏れかどうかを判定する判定手段と、判定手段より冷媒漏れであることを識別する識別信号を受け取り通信手段に上記識別信号を送信するためのインターフェイスと、を備え、漏れ検出手段により冷媒漏れであると判断した場合には、冷蔵庫外へ通報するようにしたものである。

【0022】この発明の第14の発明に係わる冷蔵庫は、電話回線または電灯線または無線などの通信手段によって冷蔵庫外のサービスセンタや携帯電話へ通報するようにしたものである。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】発明の実施形態1. 図1はこの発明の実施の形態の一例を示す冷蔵庫を正面から見た風路構成図である。図において100は冷蔵庫本体、1は冷蔵室、2は野菜室、3は冷凍室、20は冷凍室3から冷蔵室1へ冷気を送る風路であり冷凍室3から冷蔵室1への冷気の循環を入切するダンパー24が配置されている。9は冷蔵室1内の奥壁上部側に複数個設けられた冷気吹き出し穴であり、10は冷蔵室1内に設けられた庫内灯である。

【0024】13は冷凍室3の奥壁内方に設置された庫内送風機であり、冷凍室3内の冷気循環やこの冷気の一部の冷蔵室1や野菜室2への送給を行っている。また、庫内送風機13は巻き線部および外部との接続部をモールドしており、万一モータに異電圧など投入され巻き線部でレアショートなどが発生した場合でも着火源とはならないようにしてある。14は冷却器室12内に設けられ冷蔵庫本体100内を循環する冷気を冷却する冷却器、15は余剰冷媒を収納するアキュムレータの機能を有するヘッダー、16は冷却器14の入り口と毛細管などの減圧手段を介して凝縮器とを接続する冷却器入り口パイプ、17は冷却器14の出口とヘッダー15を介して圧縮機25の吸入側とを接続する冷却器出口パイプである。

【0025】18は冷却器14に設けられた霜取ヒータで例えばニクロム線を使用したガラス管ヒータである。6は除霜された水や霜が直接霜取ヒータ18に落ちて接触し蒸発音がしないように冷却器14と霜取ヒータ18との間に設けられたヒータルーフ、11は霜取ヒータ18の通電条件を決めるための代表温度検出センサーで、ヘッダー15に取付けられ冷却器14の代表温度として検出し、この温度情報をもとにマイコン44により霜取ヒータ18の動作が制御される。60は霜取りヒータ1

8に設けられ霜取ヒータ18の温度を検出する温度検出手段、19は底部に排水口19aを有し、霜取ヒータ18の下方に設けられて除霜水を受け流す凹状の桶、30は桶19の排水口19aに接続され、桶19から流れた除霜水を冷蔵庫本体100の底部に設けた蒸発皿31に排水する配水管である。なお、この配水管30の先端開口部は、蒸発皿31との間に若干の間隔を設けて取り付けられており、直接外気に触れている。

【0026】また、20は冷凍室3から冷蔵室1へ冷気を送る風路ダクトであり、この風路ダクト20には途中に冷凍室3から冷蔵室1への冷気の循環を入切するダンパ24が設けられている。ダンパ24を通過した冷気は冷蔵室1の奥壁上部側に複数設けられた吹き出し穴9より冷蔵室1内に吹き出される。冷凍室3内の冷気循環やこの冷気の一部の風路ダクト20を通して冷蔵室1や野菜室2への冷気の送風は庫内送風機13によって行われ、野菜室2への冷気循環は冷蔵室1の床面に設けられたスリットを通して行われる。

【0027】また、50は冷却器入り口パイプ16に設けられ冷却器14の入り口温度を検出する冷却器入口温度検出センサー、51は冷却器出口パイプ17に設けられ冷却器14の出口温度を検出する冷却器出口温度検出センサーである。さらにこの冷凍冷蔵庫の冷凍サイクル内を循環する冷媒としては、例えば可燃性であるが地球温暖化への悪影響が非常に小さい炭化水素系冷媒R600a（イソブタン）を用いている。

【0028】上記のように構成された冷蔵庫においては、庫内送風機13により冷却器室12内の冷気が冷蔵室1内に送られて冷蔵室1内を所定の温度に維持している。この時、冷却器14の温度は約-25℃と低いと冷気内の水分が冷却器表面で凝縮し氷結し霜層を形成する。この霜層による熱抵抗および風路抵抗の増加により冷却器14の熱交換性能が低下する。また、配水管30の先端開口部から侵入した暖気が配水管30内を上昇し、冷却器室12の冷気によって冷却されている桶19により冷却され霜となり排水口19aが霜で閉塞され、冷却器室12への暖気の侵入が阻止される。

【0029】上記冷却器14に着霜した霜層および排水口19aを閉塞した霜は一定時間ごとに通電される霜取りヒータ18の熱により溶かされて霜取り水となり桶19から配水管30を通過して蒸発皿31へ排水され、以後このサイクルを繰り返す。

【0030】図2は本発明の冷蔵庫の回路説明図、図3は圧縮機、送風機および霜取ヒータの運転の流れを示すフローチャートである。図2において、42は圧縮機25および庫内送風機13等と電源40との接続を開閉する主電源供給スイッチ、41は主電源供給スイッチ42を動作させる主電源供給駆動リレー、43は冷凍室1内に設けられた冷凍室用庫内温度検出センサー、44はこれらの動作を制御する制御装置であるマイコンである。

45は霜取ヒータ18の通電を制御するための電源を供給する霜取ヒータ電源供給スイッチ47を動作させる霜取ヒータ駆動リレー、46は各貯蔵室（例えば冷蔵室1、野菜室2など）内の温度を検出する庫内温度センサーである。

【0031】52は庫内送風機13を駆動するための電源を供給する送風機電源供給スイッチ53を動作させる送風機駆動リレー、50は冷却器14の入り口近傍の温度を検出する冷却器入口温度検出センサー、51は冷却器14の出口近傍の温度を検出する冷却器出口温度検出センサーである。冷凍室用庫内温度検出センサー43によって検出された冷凍室3内の温度が所定値以上になると冷凍室3内を冷却するために、マイコン44の制御によって主電源供給駆動リレー41がONされ圧縮機25が駆動される。

【0032】また、圧縮機25の運転時間をマイコン44のタイマー49により積算し所定の運転時間経過すると、圧縮機25および庫内送風機13の運転を止め、主電源供給スイッチ42に並列に接続された霜取ヒータ駆動リレー45をONすることにより霜取ヒータ18に通電され、冷却器14に付着した霜層を除霜する除霜運転を行う。また、霜取ヒータ18に設けられた温度検出手段60によって検出された温度が所定値以上になると、マイコン44の制御によって霜取ヒータ駆動リレー45がOFFされ、霜取ヒータ18はOFFされ、圧縮機25及び庫内送風機13の運転が再開される。また、主電源供給スイッチ42に並列に接続された庫内送風機13は主電源供給駆動リレー41がONされ、さらに送風機駆動リレー52がONされた場合にのみ駆動される。

【0033】図3において、STEP1は圧縮機ON、STEP2は冷却器入り口温度検出センサー50と冷却器出口温度検出センサー51の検出した温度差とあらかじめ設定された設定値とを比較するステップ、STEP3は庫内送風機ON、STEP4は冷媒漏れ時の制御を行うステップである。

【0034】図に示すようにSTEP1にて圧縮機25が起動されるが、設定時間T（数秒～数分）まではタイマー等で庫内送風機13はOFFされた状態を維持する。設定時間T（数秒～数分）になればSTEP2にて冷却器入り口温度検出センサー50と冷却器出口温度検出センサー51の検出した温度差を設定温度と比較し設定温度以上のときは冷媒漏れと判断し、STEP6に進み冷媒漏れ時の制御に進みSTEP7にてたとえば霜取ヒータ駆動リレー45および送風機駆動リレー52および圧縮機25をOFFのままにし霜取ヒータ18および庫内送風機13および圧縮機25に通電されないようにする。

【0035】また、STEP2にて冷却器入り口温度検出センサー50と冷却器出口温度検出センサー51の検出した温度差が設定温度以下のときは冷媒漏れなしと判断



し、STEP 3にて送風機駆動リレー52をONさせて庫内送風機13を運転させる。そして、マイコン44のタイマー49aにより積算し所定の運転時間(T1)が経過すると、STEP 4にて圧縮器25および庫内送風機13の運転を止め、STEP 5にて主電源供給スイッチ42に並列に接続された霜取ヒータ駆動リレー45をONすることにより霜取ヒータ18に通電される。

【0036】そして除霜運転時に霜取ヒータの温度を霜取ヒータに設けられた熱電対などの温度検出手段60によって検出し、検出した霜取ヒータ18の温度が可燃性冷媒(イソブタン)の着火点(460℃)に近づく(約430℃)と霜取ヒータ駆動リレー45をOFFすることにより霜取ヒータ18への通電をOFFし、検出した霜取ヒータ18の温度が可燃性冷媒(イソブタン)の着火点(460℃)よりも充分低ければ(約350℃)霜取ヒータ駆動リレー45をONすることによってON/OFF制御を行い霜取ヒータ18の温度を制御する。そして、冷却器14の温度を代表温度検出センサー11によって検出し、冷却器14の温度が約10℃になると霜取ヒータ18への通電を止めて除霜運転を終了する。これにより万一庫内へ冷媒(イソブタン)が漏洩した場合に霜取ヒータ18が着火源となり冷蔵庫本体100が損傷するのを防止することができる。

【0037】本実施の形態では、冷媒漏れ検出手段として冷却器入口温度検出センサー50と冷却器出口温度検出センサー51の検出した温度差を使用した。温度差のみでなく冷却器入り口温度センサー50あるいは冷却器出口温度センサー51で検出した温度そのものも加味すれば判定の精度がよくなり誤判定がなくなる。また、冷媒漏れが検知できればなんでも良く、冷媒を検知するガス漏れセンサーでも良い。さらに、本実施の形態では冷媒漏れ無しと判断した場合に霜取ヒータ18の温度を制御するようにしたが、可燃性冷媒の着火点以下の温度で制御すれば冷媒漏れの有無を検出する必要はなくなる。

【0038】なお、図3では霜取ヒータ18への通電を霜取ヒータ駆動リレー45をON/OFFすることによって行うようにしたが、霜取ヒータ18へ通電する電力量をオペアンプ等を設けマイコン44により制御することによって調整してもよい。これにより除霜運転時に霜取ヒータ18の温度を熱電対などの温度検出手段60により検知しマイコン44において霜取ヒータ18の温度が可燃性冷媒(イソブタン)の着火点に近づく(約460℃)と霜取ヒータ18へ供給する電力量を低下させ温度を下げる。これにより万一の冷蔵庫本体100内への冷媒(イソブタン)が漏洩した場合でも霜取ヒータ18が着火源となり冷蔵庫本体が損傷するのを防止することができる。また、霜取ヒータ18への通電を停止させないので、ON/OFF制御に比べリレーなどの接点寿命が延びる効果もある。また、霜取ヒータ18の電力量制御におい

て、PWM(パルス振幅変調)制御やPAM(パルス幅変調)制御等を用いてもよい。また、それらを組み合わせた制御を行ってもよい。

【0039】なお、本実施の形態では、霜取ヒータとして、ガラス管ヒータ18を使用した。オイルヒータ、コード状ヒータ、パイプヒータ、セラミックヒータ、熱電素子、ヒートパイプなどを用いても、霜取ヒータ自身の発熱もしくは機器の故障による異常発熱によって霜取ヒータ18の温度が可燃性冷媒の着火点より高くなった場合に冷蔵庫本体100内での着火による冷蔵庫本体100の損傷を防止できる。また、霜取ヒータとしてこれらのヒータを2つ以上組み合わせ用いてもよい。

【0040】さらに、温度検出手段60として、サーミスタ、熱電素子、半導体センサーなどを用いても同様の効果が得られる。温度検出手段60の取り付け方法は、たとえば接着剤による接合、金属線による巻き付け、セラミック治具による取り付け、伝熱セメントによる取り付け、温度検出手段60の感温部を針金等を用いて霜取ヒータへ突き当てるなどの方法を用いてもよい。また、非接触の温度センサーとして赤外線温度センサーなどを用いてもよい。また、実験により霜取ヒータなどの温度検出手段60の近傍の温度を測定して霜取ヒータの温度を推定するにすれば、温度検出手段60を直接霜取ヒータに取り付けなくても良くなり、設置の自由度が広がる。

【0041】また、霜取ヒータ18の温度制御において、PWM(パルス振幅変調)制御やPAM(パルス幅変調)制御等を用いてもよい。また、それらを組み合わせた制御を行ってもよい。

【0042】なお、可燃性冷媒として地球温暖化に対する影響が小さいアンモニアR717、プロパンR290、メタンR50、エタンR170、ノルマルブタンR600、エチレンR1150、プロピレンR1270などを用いてもよい。また、可燃性冷媒の2種類以上を混合、もしくはフロン系冷媒等の冷媒と可燃性冷媒の2種類以上を混合した冷媒を用いてもよい。

【0043】発明の実施形態2. 本実施の形態では霜取ヒータ18であるガラス管ヒータに取り付けられた温度検出手段60として用いている熱電対に代えてバイメタルスイッチを使用したものである。

【0044】本実施の形態では、温度検出手段としてバイメタルを使用したバイメタルスイッチを使用しており、ガラス管ヒータなどの霜取ヒータ18にクリップなどで取り付けられている。また、バイメタルスイッチは霜取ヒータ18の温度と略同等温度となる位置に取り付けられている。

【0045】次に動作について説明する。霜取ヒータ18の温度が冷媒(イソブタン)の着火点(約460℃)に近づきバイメタルスイッチの温度が設定温度(約430℃)になると接点が離れ霜取ヒータ18への通電が0

FFされ霜取ヒータ18への加熱が停止される。また、霜取ヒータ18に取りつけられたバイメタルスイッチの温度が着火点よりも十分に低下すれば（約300℃）、バイメタルスイッチの接点が再び接し、霜取ヒータ18への通電がONされ加熱が再開されるので温度制御が自動で行われる。これにより、万ー冷蔵庫本体100内へ冷媒（イソブタン）が漏洩した場合でも霜取ヒータ18が着火源となり冷蔵庫本体100の損傷を防止することができる。

【0046】また、温度検知手段60と霜取ヒータ駆動リレー45とをバイメタルスイッチのみによって行うようにできるので、部品点数の削減が図れる。たとえば、霜取ヒータ18の温度が冷媒の着火点に近づくとバイメタルの接点が離れて通電OFFし、霜取ヒータ18の温度が冷媒の着火点より充分低下するとバイメタルの接点が閉じて通電ONになるようなバイメタルスイッチを使用すれば良い。また、バイメタルスイッチの接点は一度離れても自動復帰するため保守が不要である。

【0047】発明の実施形態3。本実施の形態では温度検知手段として用いている熱電対を温度ヒューズに置き換えたものである。本実施の形態では、温度検出手段として温度ヒューズを使用しており、ガラス管ヒータなどの霜取ヒータ18にクリップなどで取り付けられている。また、温度ヒューズは霜取ヒータ18の温度と略同等温度となる位置に取り付けられている。

【0048】次に動作について説明する。霜取ヒータ18の温度が冷媒（イソブタン）の着火点に近づくと温度ヒューズが溶断し霜取ヒータ18への通電を遮断し加熱が停止され、霜取ヒータ18の温度が低下する。これにより、万ー冷蔵庫本体100内へ冷媒が漏洩した場合に霜取ヒータ18が着火源となり冷蔵庫本体100が損傷するのを防止することができる。

【0049】また、温度検知部と温度制御部の働きを温度ヒューズのみによって行えるため、他に温度制御部が無くてもよく、設置が容易に行える。

【0050】発明の実施形態4。この発明の実施形態においては可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において実施形態1～実施の形態3において霜取ヒータとして用いたガラス管ヒータのかわりに、PTCヒータを用いたものである。

【0051】図4はPTCヒータの抵抗値に対する温度特性について示した図である。図において、横軸はPTCヒータの温度を、縦軸はPTCヒータの抵抗値を示している。PTCヒータはヒータの温度が略一定になるように抵抗値を変化させる可変抵抗ヒータであり、図に示したPTCヒータの温度－抵抗値特性は、PTCヒータの温度が可燃性冷媒の着火点（イソブタンの場合は約460℃）に近づく（約430℃）までは抵抗値がほぼ一定で、それを超えると抵抗値が急激に上昇するような設定のPTCヒータの例を示している。

【0052】すなわち、この急激に抵抗値が上昇する温

度が可燃性冷媒の着火点よりも低いPTCヒータを採用しているので、ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点（約430℃）に近づくとヒータの抵抗が急激に高くなるので、通電される電流値が低下し温度が上昇できずヒータの温度が可燃性冷媒の着火点（約460℃）を超えることが無くなる。これにより、万ー冷蔵庫本体100内へ可燃性冷媒が漏洩した場合でもPTCヒータが着火源となり冷蔵庫本体100が損傷するのを防止することができる。

【0053】発明の実施形態5。図5はこの発明の実施形態の例を示す可燃性冷媒を用いた冷蔵庫の霜取ヒータの温度検知手段と温度制御方法について複数のものを組み合わせた場合の運転フローチャート図である。本実施の形態では霜取ヒータの温度制御を温度帯の異なる3つを組み合わせたものである。図において、STEP11は通常運転、STEP12は除霜運転を開始して良いかの判断ステップ、STEP13は霜取ヒータ駆動リレーON、STEP14は実施形態1で示した熱電対などの温度センサーで検知しマイコンによって霜取ヒータへの通電を制御し温度制御を行う温度センサーによる霜取ヒータ温度制御、STEP15はヒータ温度が400℃以下かどうかの判断ステップである。

【0054】STEP16は実施形態2で示したバイメタルスイッチによって霜取ヒータへの通電を制御し温度制御を行う霜取ヒータ温度制御、STEP17はヒータ温度が430℃以下かどうかの判断ステップ、STEP18は実施形態3で示したように霜取ヒータの温度を温度ヒューズによって可燃性冷媒の着火点より高くならないように制御する霜取ヒータ温度制御、STEP19はヒータ温度が450℃以下かどうかの判断ステップ、STEP20は温度ヒューズが溶断することにより霜取ヒータおよび圧縮機および庫内送風機を停止させるステップ、STEP21は除霜運転を終了して良いかの判断ステップである。

【0055】圧縮機25の起動後冷蔵庫は通常運転（STEP11）を行うがタイマーや蒸発器14の温度を検出することによって除霜運転を開始するか判断し（STEP12）、除霜運転開始OKと判断した場合霜取ヒータ駆動リレー45をON（STEP13）する。そうすると実施の形態1で示したような温度センサーによる霜取ヒータ18の温度制御が行われる。この時、STEP15にて霜取ヒータ18の温度が400℃以下かどうかを判断し400℃以下の場合はSTEP21に進む、400℃以上の場合はSTEP16にて実施形態2で示したバイメタルスイッチによって霜取ヒータへの通電を制御する霜取ヒータ温度制御が開始される。

【0056】そしてSTEP17にて霜取ヒータ18の温度が430℃以下かどうかを判断し430℃以下の場合はSTEP21に進む、430℃以上の場合はSTEP18にて実施形態3で示した温度ヒューズによって



霜取ヒータへの通電を制御する温度ヒューズによる制御が開始される。さらにSTEP 19にて霜取ヒータ18の温度が450℃以下かどうかを判断し450℃以下の場合はSTEP 21に進み、450℃以上の場合はSTEP 20にて温度ヒューズが熔断することによって霜取ヒータ18、圧縮機25、庫内送風機13への通電が停止され、霜取ヒータ18、圧縮機25、庫内送風機13が停止する。

【0057】これらの3つの温度制御手段の制御温度をSTEP 14の温度センサーによる設定温度を最も低く(約400℃)し、STEP 16のバイメタルスイッチの作動設定温度をSTEP 14とSTEP 18との間の温度(約420℃)にし、STEP 18の温度ヒューズの作動設定温度を最も可燃性冷媒(イソブタン)の着火点(460℃)に近い温度(約450℃)に設定して組み合わせる用いようにしたことにより、万一、STEP 14の熱電対などの温度センサーが故障してもSTEP 14のバイメタルスイッチおよびSTEP 18の温度ヒューズによりガラス管ヒータなどの霜取ヒータ18の温度が可燃性冷媒の着火点を超えることが無くなり、冷蔵庫本体100の損傷を防止できる。

【0058】なお、3つの温度制御手段の設定温度を変更する、3つの温度制御手段を入れ替える、また3つの温度制御手段の内2つあるいは4つ以上の温度制御手段を組み合わせ使用してもよい。

【0059】発明の実施形態6. 図6は本発明の実施の形態6の一例を示す通信手段を表す回路図である。霜取ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点以上になった場合に、通信手段にて霜取ヒータの異常を外部のサービスセンタなどへ通報可能としたものであり、図6には通信手段として冷蔵庫に電力を供給する電灯線を使用した場合の回路図の一例を示してある。図において、81は冷蔵庫の制御基板でありマイコン44および通信インターフェイス83を搭載しておりマイコン44の信号を通信インターフェイス83を通して電灯線に接続している。通信インターフェイス83は例えば通信手段84、変・復調手段85、結合手段86により構成されている。また、82はコントローラであり各家の屋外あるいは屋内に設置され通信インターフェイス87及びマイコン88およびモデム89を搭載している。また、90は電話局、91はサービスセンタ、92は携帯電話である。

【0060】通信手段84はコントローラ82より発信された自分宛の受信電文を選別して内容をマイコン44へ送信する。また、逆にマイコン44の指示により送信電文を組み立ててコントローラ82へ送信する。送信電文はたとえば発信元アドレス、送信先アドレス、内容(たとえば霜取ヒータ異常)などで構成されいる。変・復調手段85はデジタル信号をアナログ信号へ、また、アナログ信号をデジタル信号へデータを決められた変調方式により変調する変調回路である。変調方式とし

てはたとえば振幅変調方式あるいは位相変調方式が使用される。電灯線通信周波数帯は50kHz~450kHzである。86はトランスなどを含み信号の絶縁を行う結合手段であり、電灯線にマイコン44の信号を伝達する。

【0061】電灯線に伝わった信号は屋内あるいは屋外に設けられた通信インターフェイス87を備えたコントローラ82によりモデム89、電話局90などを通して電話回線や衛星回線などにより外部のサービスセンタ91あるいは携帯電話92などへ連絡される。冷蔵庫が複数台電灯線に接続されていても制御基板93に搭載されている通信インターフェイス(図示せず)を介してコントローラ82に電文が送信される。コントローラ82は電文がどの機器から発信されたものかを送信元アドレスより判断しどの冷蔵庫が何の異常かなどを判断できる。

【0062】霜取ヒータの異常あるいは漏れ検出手段により万一冷媒漏れ有りと判断した場合、実施の形態1において説明した冷媒漏れ発生時の制御を行うと同時に、冷蔵庫本体外部あるいは内部に霜取ヒータ異常あるいは冷媒漏れを表示、もしくは音声にて警告し、さらにマイコン44が霜取ヒータ異常あるいは冷媒漏れであることを表す識別信号を出力する。この識別信号が通信インターフェイス83を介して電灯線に載って外部サービスセンタ91あるいは携帯電話92へ通報される。

【0063】通報されたサービスセンタ91は直ちに冷蔵庫の運転状態を監視し、客先と連絡確認の上、冷蔵庫の運転を停止させるなどのサービスを実施する。従って霜取ヒータ異常あるいは冷媒漏れ有りと判断された時には即座にサービスセンタ91よりのサービスが受けられるので冷蔵庫内の各貯蔵室に保存された食品等への影響も最小限に抑えられ、さらに冷媒漏れ有りと判断された場合には可燃性冷媒が着火する前に対応することが可能となり信頼性の高い冷蔵庫が得られる。さらに通信手段として既存の電灯線を使用するようにしたので特別な配線を必要とせず安価にできる。

【0064】また、サービスセンタ91へ通報するとともに携帯電話92にも通報するようにしたので、外出先でも冷蔵庫の異常が確認でき早急に対応可能となる。さらに、サービスセンタ91または携帯電話92に冷蔵庫の運転状態(たとえば圧縮機は運転中か、庫内送風機は運転中か、霜取ヒータの温度など)を表示し、サービスセンタ91または携帯電話92から冷蔵庫の運転を制御(冷蔵庫のON/OFF、庫内送風機のON/OFFなど)できるようにしておけば、万一霜取ヒータ異常あるいは冷媒漏れなどの冷蔵庫の異常の場合にサービスセンタ91または携帯電話92から冷蔵庫を停止させることができ、外出先にいながら冷蔵庫の損傷を最小限に抑えることが可能となる。さらに、冷媒もれ検出手段の誤動作かどうかを判断するために庫内送風機のみを運転して様子を見たり、温度検出手段60の誤動作かどうかを確

認するために霜取ヒータ 18 への通電を停止させて霜取りヒータ 18 の温度が低下するかどうかを確認することができる。したがって、確認後に冷蔵庫の運転を制御

(運転停止や庫内送風機の停止、霜取りヒータへの通電 OFF など) させることができ、誤動作での冷蔵庫の停止による冷蔵庫本体内に収納した食品の損傷を防止できる。冷蔵庫は常時電灯線に接続され、かつ常時冷却して冷蔵庫内の食品などが損傷しないように運転しているため、冷蔵庫が故障し冷却不足になると冷蔵庫内の食品などが損傷してしまう。したがって、本実施の形態のように冷蔵庫の外部(特に外出先やサービスセンタ)から冷蔵庫の運転状況を確認するようにして、冷蔵庫の故障時に即座に対応するようにすれば、冷蔵庫の異常時でも冷蔵庫内の食品などの損傷を最小限に抑えることができ、信頼性の高い冷蔵庫を得ることができる。

【0065】霜取ヒータの異常あるいは冷媒漏れ以外の冷蔵庫の不具合(たとえば冷却不良など)においても同様に通信手段により通報すれば信頼性は一層向上し、安心して使える商品を提供できる。また本実施の形態では通信手段に電灯線を使用したか、既存の電話回線や ISDN 回線を使用したインターネットや電子メール、無線通信、赤外線通信、衛星通信などでも同様の効果が得られる。

【0066】通信手段として無線通信(あるいは赤外線通信)を利用する場合は、コントローラ 82 に無線通信(あるいは赤外線通信)用の通信インターフェイス 94 を搭載しておけば無線通信(あるいは赤外線通信)と電灯線通信を併用しても個々の通信インターフェイスがどの機器の電文かわ判断してサービスセンタ 91 や携帯電話 92 に通報する。また、逆にサービスセンタ 91 や携帯電話 92 から指示があった場合でもコントローラ 82 内のマイコン 88 および通信インターフェイス 87、94 によって各機器に指示内容が伝達される。

【0067】通信手段としてインターネットを使用する場合はたとえば開閉ドアの内部にモデムなどのインターネット接続機器を内蔵し、開閉ドアに設けられ開閉ドアよりも出張っている取っ手近で傍操作可能な部位にインターネット接続の設定などを行うモニターを設けるようにすれば良い。モニターを取っ手近傍に設ければ開閉ドアを開けた時に取っ手の出っ張りがガードとなって万一開閉ドアが壁などの障害物に当たってもモニターを傷つけることが無くなり信頼性の高い冷蔵庫が得られる。また、電話回線や ISDN 回線との接続部はドアに無くても良く冷蔵庫本体 100 の背面や側面でも接続に支障がなければどこでもよい。

【0068】

【発明の効果】この発明の第 1 の発明に係わる冷蔵庫は、可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内に設置され冷蔵庫本体内部を循環する冷気を冷却する冷却器と、冷却器近傍に設けられ冷却器に着霜した霜を溶か

す霜取ヒータと、霜取ヒータの温度を検知する温度検知手段と、温度検知手段により検知した霜取ヒータの温度を制御する温度制御手段と、を備え、温度制御手段により霜取ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点より高くないように温度制御するようにしたので、霜取ヒータが可燃性冷媒の着火点より高くないで冷蔵庫本体が可燃性冷媒の着火により損傷するのを防止できる。

【0069】この発明の第 2 の発明に係わる冷蔵庫は、霜取ヒータの温度を制御する温度制御手段を、霜取ヒータへの電力量を制御するようにしたので、霜取ヒータへの通電を停止させないため ON/OFF 制御に比べてリレーなどの接点寿命が延びる効果が得られる。

【0070】この発明の第 3 の発明に係わる冷蔵庫は、霜取ヒータの温度を制御する温度制御手段として、霜取ヒータへの通電を停止するようにしたので、霜取ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点よりも高くないで霜取ヒータが着火源となり冷蔵庫本体が損傷するのを防止できる。また、霜取ヒータへの通電を停止するので省エネルギーの冷蔵庫が得られる。

【0071】この発明の第 4 の発明に係わる冷蔵庫は、可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内部に設置され冷蔵庫本体内部を循環する冷気を冷却する冷却器と、冷却器近傍に設けられ冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、霜取ヒータの温度を検知する温度検知手段と、温度検知手段により検知した霜取ヒータの温度が高い方の第一の設定温度になると霜取ヒータへの通電を OFF する通電 OFF 手段と、温度検知手段により検知した霜取ヒータの温度が低い方の第二の設定温度になると霜取ヒータへの通電を ON する通電 ON 手段と、を備え、霜取ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点よりも高くないように第一の設定温度と第二の設定温度の範囲内で通電 OFF 手段と通電 ON 手段によって霜取ヒータの温度制御を行うようにしたので、霜取ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点より高くない範囲でヒータの温度を制御でき信頼性の高い冷蔵庫が得られる。また、通電 OFF する場合に比べて霜取りヒータの温度が下がれば再度霜取りヒータへの通電が開始され、冷却器の除霜運転を継続できるので、冷却器の効率が低下しない信頼性の高い冷蔵庫が得られる。

【0072】この発明の第 5 の発明に係わる冷蔵庫は、通電 ON 手段と通電 OFF 手段を 1 つの接点で行うようにしたので、リレーなどの部品が削減できる。

【0073】この発明の第 6 の発明に係わる冷蔵庫は、可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内部に設置され冷蔵庫本体内部を循環する冷気を冷却する冷却器と、冷却器近傍に設けられ冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、を備え、霜取ヒータは温度により抵抗値が可変し通電される電流を変化させる可変抵抗ヒータであり、霜取ヒータの温度が設定温度になると抵抗値を急激に大きくして通電される電流を低減させ霜取ヒータの

温度が設定温度より高くないようにしたので、霜取ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点より高くない範囲でヒータの温度を制御でき、しかも温度検知手段および温度制御手段を別途設ける必要がなくなり部品点数の少ない信頼性の高い冷蔵庫が得られる。

【0074】この発明の第7の発明に係わる冷蔵庫は、霜取ヒータの温度が設定温度以上にならないように制御する温度制御手段を備え、制御温度の異なる温度制御手段を少なくとも2つ以上設けたので、万一温度制御手段の1つが故障してももう1つの温度制御手段により霜取ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点より高くない範囲でヒータの温度を制御でき信頼性の高い冷蔵庫が得られる。

【0075】この発明の第8の発明に係わる冷蔵庫は、可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内に設置され冷蔵庫本体内部を循環する冷気を冷却する冷却器と、冷却器近傍に設けられ冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、霜取ヒータの温度を検知する温度検知手段と、を備え、温度検知手段により検知した霜取ヒータの温度が可燃性冷媒の着火点より高くなった場合に冷蔵庫外へ通報または表示するようにしたので、霜取ヒータの温度異常時には即座に異常に気付き可燃性冷媒が着火する前に対応することが可能となり信頼性の高い冷蔵庫が得られる。

【0076】この発明の第9の発明に係わる冷蔵庫は、冷蔵庫本体内部に設けられ冷媒漏れを検出する漏れ検出手段を備え、漏れ検出手段により冷媒漏れを検出した場合に霜取ヒータへの通電を停止させるようにしたので、冷媒漏れ有りだと判断された場合でも霜取りヒータが着火源となって可燃性冷媒の着火による冷蔵庫の損傷を防止でき信頼性の高い冷蔵庫が得られる。

【0077】この発明の第10の発明に係わる冷蔵庫は、温度検出手段よりの温度情報を受け取り異常温度かどうかを判定する判定手段と、判定手段より異常温度であることを識別する識別信号を受け取り通信手段に識別信号を送信するためのインターフェイスと、を備え、判定手段により異常温度であると判定した場合に冷蔵庫外へ通報するようにしたので、霜取ヒータの温度異常に即座に気付き万一可燃性冷媒が漏れた場合でも可燃性冷媒が霜取ヒータを着火源として着火する前に対応することが可能となり信頼性の高い冷蔵庫が得られる。

【0078】この発明の第11の発明に係わる冷蔵庫は、可燃性冷媒を用いた冷蔵庫において、冷蔵庫本体内部に設けられ冷媒漏れを検出する漏れ検出手段と、冷蔵庫本体内部に設置され冷蔵庫本体内部を循環する冷気を冷却する冷却器と、冷却器近傍に設けられ冷却器に着霜した霜を溶かす霜取ヒータと、を備え、漏れ検出手段により冷媒漏れを検出した場合に霜取ヒータを停止させるようにしたので、冷媒漏れが発生した場合でも霜取ヒータが着火源となって可燃性冷媒の着火による冷蔵庫の損傷を防

止でき信頼性の高い冷蔵庫が得られる。

【0079】この発明の第12の発明に係わる冷蔵庫は、漏れ検出手段により冷媒漏れを検出した場合に冷蔵庫外に通報または表示するようにしたので、即座に冷媒漏れであることに気付き霜取ヒータが着火源となって漏れた可燃性冷媒の着火による冷蔵庫の損傷を防止でき信頼性の高い冷蔵庫が得られる。

【0080】この発明の第13の発明に係わる冷蔵庫は、漏れ検出手段よりの漏れ情報を受け取り冷媒漏れかどうかを判定する判定手段と、判定手段より冷媒漏れであることを識別する識別信号を受け取り通信手段に上記識別信号を送信するためのインターフェイスと、を備え、漏れ検出手段により冷媒漏れであると判断した場合には、冷蔵庫外へ通報するようにしたので、冷媒漏れであることが即座に分かり冷却不足による食品などの損傷を防止できる。また、可燃性冷媒が着火する前に対応することが可能となり信頼性の高い冷蔵庫が得られる。

【0081】この発明の第14の発明に係わる冷蔵庫は、電話回線または電灯線または無線などの通信手段によって外部のサービスセンタまたは携帯電話へ通報するようにしたので、冷媒漏れ有りだと判断された場合には外出先にいながら冷蔵庫が異常であることを知ることができ冷蔵庫停止などの迅速な対応が図れる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施形態1を示す可燃性冷媒を用いた冷蔵庫の正面から見た風路構成図である。

【図2】 この発明の実施形態1を示す冷蔵庫の回路説明図である。

【図3】 この発明の実施形態1を示す圧縮機、送風機および霜取ヒータの運転フローチャート図である。

【図4】 この発明の実施形態4を示すPTCヒータの抵抗値に対する温度特性を示した図である。

【図5】 この発明の実施形態5を示す冷蔵庫の霜取ヒータの温度検知手段と温度制御方法について複数のものを組み合わせた場合の運転フローチャート図である。

【図6】 この発明のの実施の形態6の冷蔵庫の通信手段を表す回路図である。

【図7】 従来の冷蔵庫の正面から見た風路構成図である。

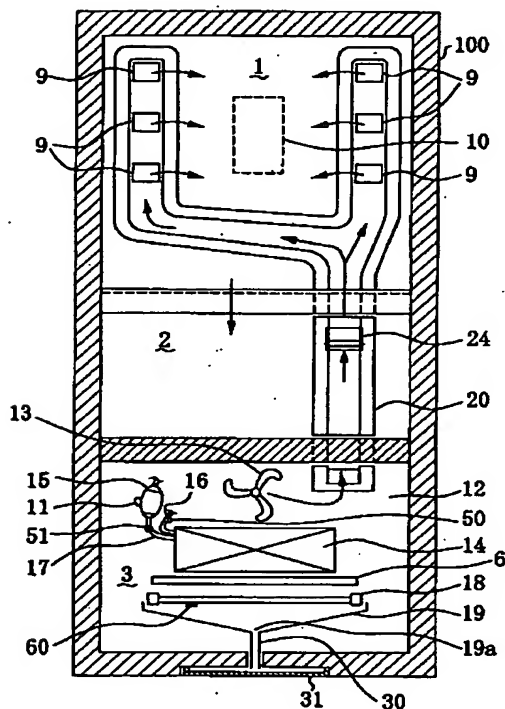
【図8】 従来の冷蔵庫の側断面図である。

#### 【符号の説明】

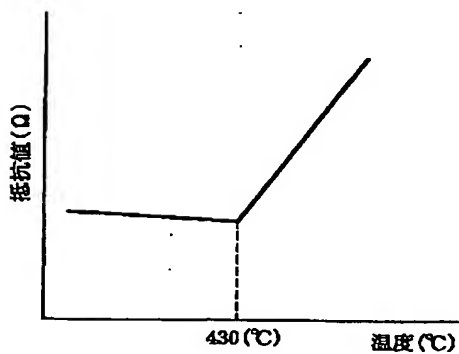
1 冷蔵庫、2 野菜室、3 冷凍室、6 ヒータルーフ、7 温度ヒューズ、8 冷却器カバー、9 冷気吹き出し穴、10 庫内灯、11 代表温度検出センサー、12 冷却器室、13 庫内送風機、14 冷却器、15 ヘッダー、16 冷却器入りロパイプ、17 冷却器出口パイプ、18 霜取りヒータ、19 凹状の桶、19a 排水口、20 風路、24 ダンパー、25 圧縮機、30 排水管、31 蒸発皿、40 電源、41 電源供給駆動リレー、42 主電源供給スイッ

チ、43 冷凍室用庫内温度センサー、44 マイコン、45 霜取ヒータ駆動リレー、46 庫内温度センサー、47 霜取ヒータ電源供給スイッチ、50 冷却器入り口温度検出センサー、51 冷却器出口温度検出センサー、52 送風機駆動リレー、53 送風機電源供給スイッチ、60 温度検出手段、81 制御基板、82 コントローラ、83 通信インターフェイス、8

【図1】

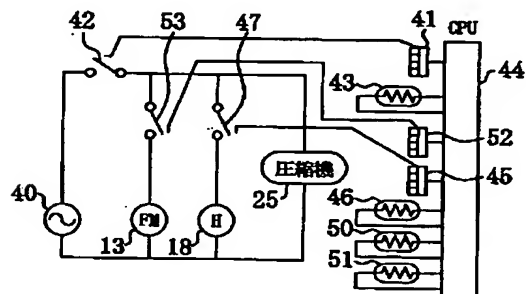


【図4】

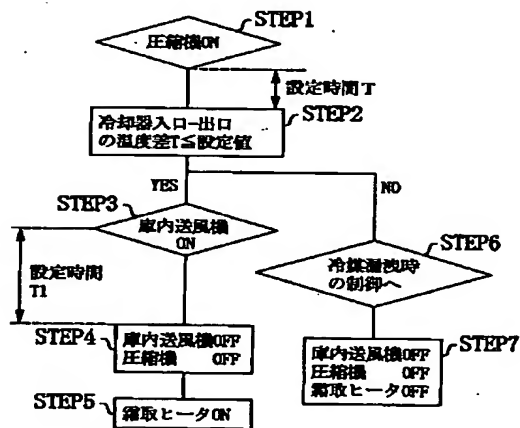


4、通信手段、85 変・復調手段、86 結合手段、87 通信インターフェイス、88 マイコン、89、モデム、90 電話局、91 サービスセンタ、92 携帯電話、93 他の機器の制御基板、94 通信インターフェイス、100 冷蔵庫本体、111 サーミスター。

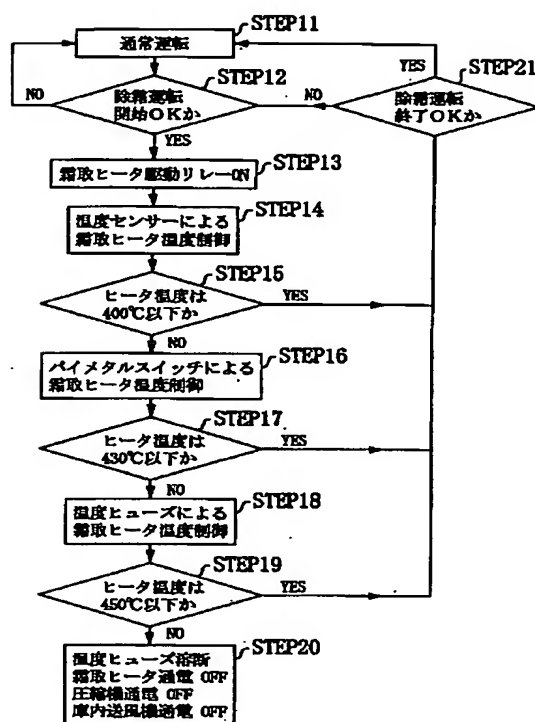
【図2】



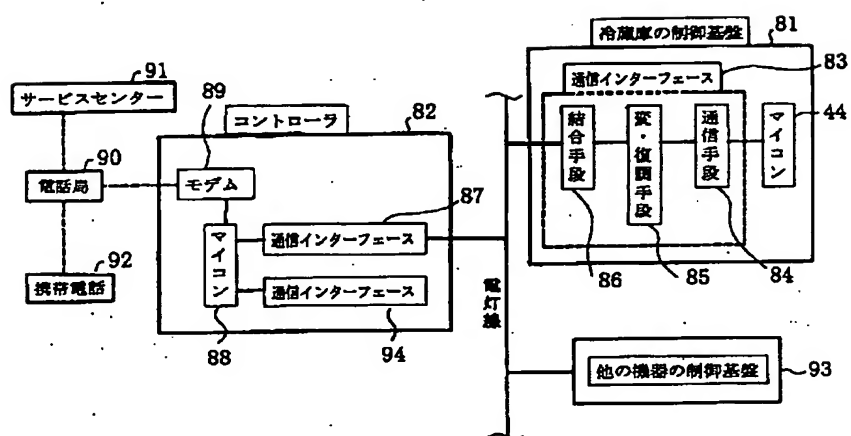
【図3】



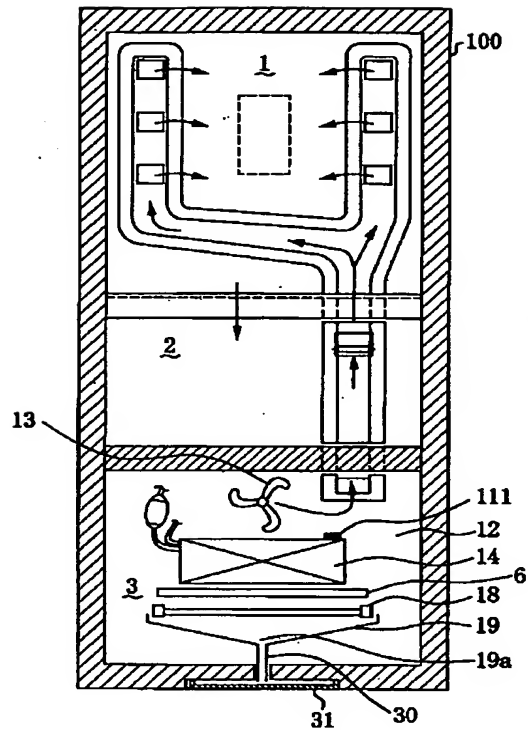
【図5】



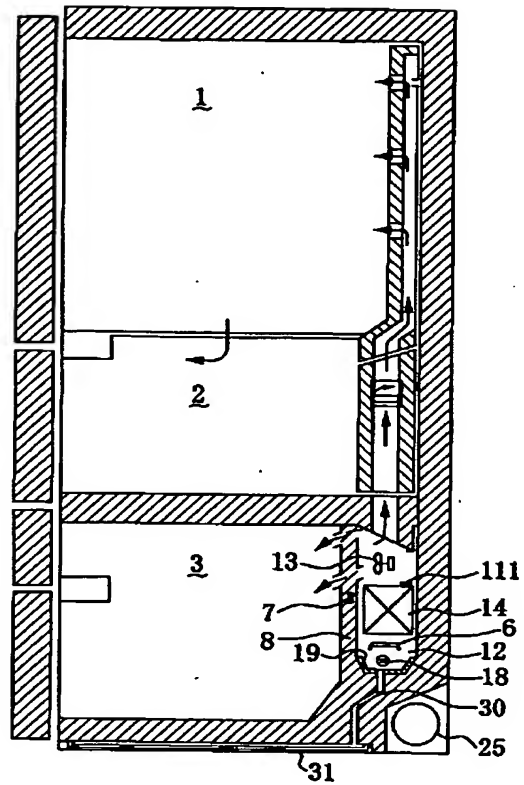
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3L045 AA01 AA02 BA01 CA02 DA02  
 LA13 LA16 LA17 LA18 MA01  
 NA11 NA19 NA22 PA01 PA02  
 PA03 PA04 PA06  
 3L046 AA01 AA02 BA01 CA06 GB01  
 JA12 JA14 JA15 JA17 KA01  
 LA23 MA01 MA02 MA03 MA04  
 MA06



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

### **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**